

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Patentschrift
⑯ DE 197 22 717 C2

⑯ Int. Cl. 6:
B 60 Q 1/10
B 60 Q 1/115

⑯ Aktenzeichen: 197 22 717.1-31
⑯ Anmeldetag: 30. 5. 97
⑯ Offenlegungstag: 11. 12. 97
⑯ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 12. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Unionspriorität:

P 8-157384 30. 05. 96 JP

⑯ Patentinhaber:

Koito Mfg. Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑯ Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhässer,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑯ Erfinder:

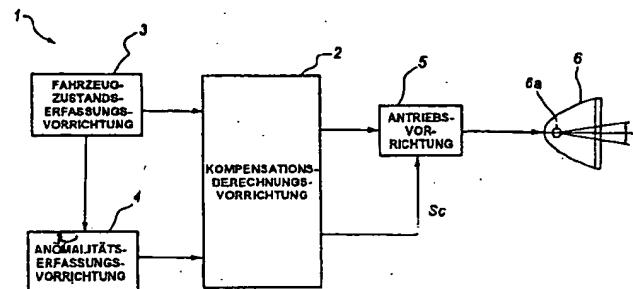
Takahashi, Kazuki, Shimizu, Shizuoka, JP; Uchida,
Hideki, Shimizu, Shizuoka, JP

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 38 27 983 C1
DE 197 03 665 A1
DE 197 03 664 A1
DE 196 53 662 A1
DE 44 41 493 A1
DE 43 11 669 A1
EP 05 54 663 A2
JP 07-0 17 322 A

⑯ Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung für eine Fahrzeugleuchte

⑯ Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) für eine
Fahrzeugleuchte (6), welche aufweist:
eine Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) mit
Sensorelementen (9F, 9R) zur Feststellung eines Zustands
eines Fahrzeugs;
eine Antriebsvorrichtung (5) zum Richten des ausge-
strahlten Lichts einer Leuchte (6) in eine gewünschte
Richtung;
eine Kompensationsberechnungsvorrichtung (2) zur
Durchführung einer Kompensationsberechnung, um das
ausgestrahlte Licht der Leuchte (6) in einer vorbestimmten
Richtung zu halten, auf der Grundlage eines Aus-
gangssignals der Fahrzeugzustandserfassungsvorrich-
tung (3), und zum Aussenden eines Kompensationssignals
an die Antriebsvorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass
die Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) weiter-
hin eine Anormalitätserfassungsvorrichtung (4) umfasst
zur Feststellung sowohl einer Anormalität durch Ausfall
als auch einer Anormalität durch fehlerhaftes Funktionie-
ren der Sensorelemente (9F, 9R) der Fahrzeugzustandser-
fassungsvorrichtung (3) auf der Grundlage eines Pegels
des Ausgangssignals der Fahrzeugzustandserfassungs-
vorrichtung (3) oder einer Änderung des Pegels des Aus-
gangssignals, wobei dann, wenn das Auftreten einer
Anormalität in der Fahrzeugzustandserfassungsvorrich-
tung (3) von der Anormalitätserfassungsvorrichtung (4)
festgestellt wird, die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte
(6) auf eine vorbestimmte Richtung festgesetzt wird, oder
auf einen vorbestimmten Bereich begrenzt wird, durch
ein Kompensationssignal, welches der Antriebsvorrich-
tung (5) von der Kompensationsberechnungsvorrichtung
(2) zugeführt wird.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung für eine Fahrzeugeleuchte, welche den Zustand eines Fahrzeugs feststellt, und die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte so kompensiert, daß sie immer eine vorgegebene Richtung einnimmt.

Es gibt eine sogenannte automatische Niveaueinstellvorrichtung, welche automatisch die Ausstrahlungsrichtung einer Leuchte einstellt, die in einem Fahrzeug angebracht ist, und zwar so, daß die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte in eine vorbestimmte Richtung zeigt, selbst wenn sich die Neigung des Fahrzeugs ändert. Diese Art von Vorrichtung weist eine Ermittlungsvorrichtung zur Feststellung der Neigung und Höhe eines Fahrzeugs auf, die sich in Abhängigkeit von den Fahrbedingungen, den Passagierbedingungen (der Anzahl an Passagieren, der Positionen von Passagieren in dem Fahrzeug, usw.) und/oder den Bedingungen in bezug auf die Ladekapazität ändern. Diese Vorrichtung berechnet das Ausmaß einer Änderung der Neigung des Fahrzeugs auf der Grundlage von Information, die von der Erfassungsvorrichtung ermittelt wird, und kompensiert die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte in bezug auf den ursprünglichen Einstellwert auf solche Weise, daß die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte immer in einer vorbestimmten Richtung liegt, wodurch eine vorbestimmte Lichtverteilung zur Verfügung gestellt wird.

Wenn eine Last auf die Rückseite eines Fahrzeugs einwirkt, beispielsweise infolge einer Änderung der Beschleunigung beim Fahren des Fahrzeugs, so wird die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte, falls diese nicht eingestellt wird, gegenüber der Bezugsrichtung nach oben verschoben. In dieser Hinsicht wird der Neigungswinkel entlang dem Fahrzeug erhalten, und es wird die Ausstrahlungsachse der Leuchte nach unten geneigt, um die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte immer in der Bezugsrichtung zu halten. Daher wird eine sogenannte automatische Niveaueinstellung durchgeführt.

Die konventionelle, automatische Niveaueinstellvorrichtung ist so ausgelegt, daß selbst dann, wenn einer oder mehrere Sensoren unter mehreren Sensoren, die bei einem Fahrzeug als Vorrichtungen zur Erfassung einer Änderung des Zustands des Fahrzeugs vorgesehen sind, nicht ordnungsgemäß funktionieren oder ausfallen, eine Kompensationssteuerung für die Ausstrahlungsrichtung einer Leuchte durchgeführt wird. In einigen Fällen kann daher der Zustand des Fahrzeugs nicht ordnungsgemäß festgestellt werden. Dies führt zu einer unzureichenden Steuerung.

Wenn mehrere Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen an den Vorder- und Hinterachswellenabschnitten eines Fahrzeugs vorgesehen sind, kann beispielsweise eine Änderung des Neigungswinkels (der sogenannte Nickwinkel) in Richtung von vorne und hinten des Fahrzeugs auf der Grundlage von Höhenänderungen der Achswellenabschnitte berechnet werden, die von der Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung erhalten werden, und aus der Entfernung zwischen den Achswellen. Wenn sämtliche Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen, die an den Vorder- oder Hinterachswellenabschnitten des Fahrzeugs vorgesehen sind, eine Fehlfunktion zeigen, können Änderungen der Höhen der Achswellenabschnitte nicht festgestellt werden. Dies verhindert, daß die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte in einer vorbestimmten Richtung gehalten wird. Ein ständiger Betrieb der Vorrichtung in einer derartigen Situation verkürzt daher unerwünscht die Lebensdauer der Vorrichtung.

Unter diesen Umständen kann die Vorrichtung abgeschaltet werden. Wenn jedoch der Zustand der Leuchte mit der abgeschalteten Vorrichtung instabil wird, so blendet dann,

wenn die Ausstrahlungsachse der Leuchte nach oben verkippt wird, das nach oben gerichtete Licht der Leuchte den Fahrer eines entgegenkommenden Fahrzeugs, oder herannahende Fußgänger.

5 Die vorstehend beschriebenen Vorrichtungen sind beispielsweise aus den drei nachveröffentlichten deutschen Patentanmeldungen DE 196 53 662, DE 197 03 664 und DE 197 03 665 bekannt.

Weiterhin ist aus DE 43 11 669 A1 eine Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bekannt.

Zudem beschreibt die Patentschrift DE 38 27 983 C1 ein Verfahren und eine Einrichtung zur Regelung der Leuchtwelte oder des Niveaus eines Fahrzeugs, bei dem ein Differenzsignal aus Signalen von der Vorder- und der Hinterachse eines Fahrzeugs gebildet wird, die von der relativen Stellung der Fahrzeugkarosserie zu der Vorder- und der Hinterachse abhängen, bei dem das Differenzsignal durch eine Mittelwertbildung gefiltert wird und bei dem Stellelemente entsprechend dem gefilterten Differenzsignal angesteuert werden. Um eine an die Betriebsdauer und die jeweiligen unterschiedlichen Betriebsarten angepasste Regelung der Leuchtwelte oder des Niveaus eines Fahrzeugs zu ermitteln, wird der festgelegte Zeitabstand und die Zeit, in der sie gemittelt wird, durch eine vorgegebene veränderliche Filterzeitkonstante bestimmt und mit fortschreitender Betriebsdauer nach einem Start oder einem Einschalten der Beleuchtungsanlage oder einer Änderung der Betriebsart des Fahrzeugs, die Filterzeitkonstante von kürzeren Zeiten auf längere Zeiten erhöht.

Weiterhin ist aus EP 0554 663 A2 ein Verfahren zur Regelung der Leuchtwelte von Kraftfahrzeugen und ein Leuchtweltenregler bekannt. Bei dem Verfahren, bei dem Signale gemessen werden, die von der relativen Stellung der Fahrzeugkarosserie zu der Straße abhängen, bei dem Sollwertsignale aus diesen Signalen gebildet werden, die Sollwertsignale durch eine Mittelwertbildung gefiltert werden und bei den Stelleinrichtungen in Abhängigkeit von den gefilterten Sollwertsignalen in ihrer Lage geregelt werden, 40 weist, um eine Leuchtweltenregelung für Kraftfahrzeuge zu schaffen, die Mittelwertbildung eine veränderliche Mittelwertbildungszeit auf, die nach Aktivierung der Mittelwertbildung schrittweise oder kontinuierlich bis auf eine maximale Mittelwertbildungszeit verlängert wird und wird die 45 Mittelwertbildung unterbrochen, wenn eine Mindestgeschwindigkeit überschritten wird und gleichzeitig ein vorgegebener Beschleunigungswert überschritten wurde, wird die Mittelwertbildung wieder aktiviert, wenn der vorgeschriebene Beschleunigungswert oder die Mindestgeschwindigkeit unterschritten wird.

Zudem ist aus JP 0701732 A bekannt, dass dann, wenn die Signalleitung von einer Stellvorrichtung (Setting Device) zu einer Lampenantriebsseinheit (Head Lamp Driving Unit) unterbrochen ist, während des Einstellvorgangs des 55 Neigungswinkels der Leuchte, dieser Neigungswinkel in die unterste Position gesetzt wird.

Allerdings weisen all diese Vorrichtungen den Nachteil auf, dass im Fall, in dem die Sensoren zur Erfassung des Fahrzeugszustandes entweder nicht ordnungsgemäß funktionieren oder ausfallen, der Zustand des Fahrzeugs nicht ordnungsgemäß festgestellt werden kann und deshalb die Steuerung der Ausstrahlungsrichtung nur unzureichend funktioniert.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine verbesserte Ausstrahlungssteuervorrichtung zur Verfügung zu stellen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Ausführungs-

formen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Wenn das Auftreten einer Anomalität bei der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung festgestellt wird, wird daher gemäß der vorliegenden Erfindung die Ausstrahlungsrichtung einer Leuchte auf eine vorbestimmte Richtung festgelegt, oder auf einen vorbestimmten Bereich begrenzt, so daß das Licht von der Leuchte nicht in eine nicht angegebene Richtung geht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Vorteile und Merkmale hervorgehen. Es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild zur Erläuterung des Aufbaus einer Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung für eine Fahrzeugleuchte gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs zur Erläuterung einer Fahrzeughöhenerfassungsvorrichtung;

Fig. 3 eine schematische Darstellung, um zu erläutern, wie der Ausstrahlungsbereich einer Leuchte auf einen vorbestimmten Bereich beschränkt werden kann, wenn die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung ausfällt;

Fig. 4 eine schematische Darstellung zur Erläuterung, wie der Ausstrahlungsbereich einer Leuchte auf einen vorbestimmten Bereich begrenzt werden kann, und die Obergrenze der Ausstrahlungsrichtung eingeschränkt werden kann, wenn die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung ausfällt;

Fig. 5 ein Blockschaltbild einer Schaltung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 ein Diagramm mit einer schematischen Darstellung einer Änderung des Pegels des Ausgangssignals eines Karosseriehöhensensors im Verlauf der Zeit, wenn die Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung normal arbeitet

Fig. 7 ein Diagramm mit einer schematischen Darstellung einer Änderung des Pegels des Ausgangssignals des Karosseriehöhensensors im Verlauf der Zeit, wenn der Karosseriehöhensor nicht normal arbeitet;

Fig. 8 ein Flußdiagramm zur Erläuterung des Ablaufs der Steuerung;

Fig. 9 ein Blockschaltbild der wesentlichen Abschnitte einer Steuervorrichtung in einem Fall, in welchem Karosseriehöhensensoren für sämtliche Räder eines Kraftfahrzeugs vorgesehen sind, um die Ausstrahlungsrichtungssteuerung zu erläutern, wenn die vier Karosseriehöhensensoren ordnungsgemäß arbeiten;

Fig. 10 ein Blockschaltbild der wesentlichen Abschnitte zum Erläutern der Ausstrahlungsrichtungssteuerung in einem Fall, in welchem der Karosseriehöhensor ausfällt, der für das linke Hinterrad vorgesehen ist; und

Fig. 11 ein Blockschaltbild der wesentlichen Abschnitte zur Erläuterung der Ausstrahlungsrichtungssteuerung in einem Fall, in welchem die Karosseriehöhensensoren ausfallen, die für das rechte Vorderrad und das linke Hinterrad vorgesehen sind.

Nunmehr wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen eine Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung für eine Fahrzeugleuchte gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau der vorliegenden Erfindung. Eine Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung 1 weist eine Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 auf, um die Kompensation der Ausstrahlungsrichtung einer Lampe zu steuern oder zu regeln. Eine Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 und eine Anomalitätserfassungsvorrichtung 4 stellen Eingabevorrichtungen für die Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 dar. Ein von der Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 ausgegebenes Kompensationssignal wird einer Antriebsvorrichtung 5 zugeführt, die so arbeitet, daß sie die Ausstrahlungsrichtung einer Leuchte 6

auf eine vorbestimmte Richtung einstellt.

Die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 ist dazu vorgesehen, den Zustand eines Fahrzeugs zu erfassen (welcher die Neigung nach oben oder nach unten in Bewegungsrichtung des Fahrzeugs umfaßt), am Ort und/oder in Bewegung. Wenn die Fahrzeughöhenerfassungsvorrichtung zur Feststellung der Höhe der Kraftfahrzeugkarosserie, die sich entsprechend der Unebenheit einer Straße ändert, als Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 verwendet wird, wie beispielsweise in Fig. 2 gezeigt ist, kann die Entfernung L zwischen der Fahrzeughöhenerfassungsvorrichtung 3a und der Straßenoberfläche G unter Verwendung von Meßwellen wie beispielsweise Ultraschallwellen oder Laserlicht gemessen werden, oder die Fahrzeughöhenerfassungsvorrichtung 3a kann das Ausmaß des Ausfahrens oder Einfahrens x einer Aufhängung S feststellen, um eine Vertikalanänderung der Achswelle festzustellen. Beide Fälle sind in der Hinsicht vorteilhaft, daß die vorhandene Ausrüstung eines Fahrzeugs verwendet werden kann. Eine weitere Art und Weise zur Feststellung des Zustands eines Fahrzeugs besteht in der Verwendung eines Kreiselsensors (der bei einem Zweiradfahrzeug und dergleichen verwendet wird).

Die Anomalitätserfassungsvorrichtung 4 stellt fest, ob eine Anomalität in der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 aufgetreten ist, und schickt ein entsprechendes Meß- oder Erfassungssignal an die Kompensationsberechnungsvorrichtung 2.

Eine Anomalität bei der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 kann dadurch festgestellt werden, daß ein Ausmaß ermittelt wird, welches den anormalen Zustand der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 angibt, beispielsweise ein wesentlicher Abfall der Spannung oder des Stroms, ein zu hoher Strom oder eine zu hohe Spannung, oder dadurch, daß eine Leitungsunterbrechung durch eine zusätzliche Schaltung festgestellt wird.

Statt positiv die Anomalitätserfassungsvorrichtung 4 vorzusehen, welche den Zustand der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 auf derartige Weise überwacht, kann die Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 eine Änderung eines Meßsignals überwachen, welches der Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 von der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 zugeführt wird, um festzustellen, ob die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 ausfällt bzw. einen Fehler zeigt.

Die letztgenannte Erfassung kann auf folgende Weisen durchgeführt werden.

(I) Zur Erfassung einer anormalen Änderung des Meßsignals.

(II) Zur Erfassung, daß eine Änderung des Meßsignals aufgehört hat.

Gemäß der Messung (I) wird eine Anomalität bei der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 festgestellt, wenn eine anormale Änderung des Meßsignals festgestellt wird, die im Normalzustand nicht auftritt. Diese Feststellung kann dadurch erzielt werden, daß ein zulässiger Bereich für den Pegel des Meßsignals eingestellt wird, und das Auftreten einer Anomalität festgestellt wird, wenn der Pegel des Meßsignals den zulässigen Bereich verläßt, oder ein signifikantes Ausmaß bzw. eine signifikante Frequenz der Abweichung dieses Signalpegels gegenüber dem zulässigen Bereich vorhanden ist.

Gemäß der Messung (II) wird eine Anomalität der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 festgestellt, wenn keine Änderung bei dem Meßsignal ermittelt wird. Diese Feststellung kann durch verschiedene Verfahren erzielt werden, die nachstehend angegeben sind.

II-a) Einstellung einer vorbestimmten Meßzeit T und Bestimmung einer Anormalität aus dem Ausmaß einer Änderung des Pegels des Meßsignals innerhalb dieser Meßzeit T (die Meßzeit T kann auf einen vorbestimmten Wert festgelegt werden, oder kann entsprechend dem Fahrzeugstand eines Fahrzeugs geändert werden).

II-b) Verwendung eines laufenden Mittelwerts.

II-c) Ermittlung einer Anormalität aus der Korrelation zwischen Änderungen des Pegels mehrerer Meßsignale.

II-d) Ermittlung einer Anormalität aus dem Verhältnis einer Änderung des Pegels des Meßsignals im Verlauf der Zeit.

Das erste Verfahren (II-a) kann dadurch erzielt werden, daß vorbestimmte obere und untere Schwellenwerte eingestellt werden, um festzustellen, ob der Pegel des Meßsignals annähernd gleich einem vorbestimmten Wert wird, um eine Anormalität festzustellen, wenn der Pegel des Meßsignals zwischen beiden Schwellenwerten liegt, oder durch Einstellung von Schwellenwerten für den Vergleich in Zuordnung zur Obergrenze und Untergrenze des Pegels des Meßsignals, und Vergleich der Frequenzen der Abweichung des Pegels des Meßsignals von diesem Bereich, der durch den oberen und unteren Grenzwert festgelegt ist, mit einem vorbestimmten Einstellwert, oder durch Vergleich der Summe von Differenzen zwischen den Maximal- oder Spitzenwerten des Pegels des Meßsignals und den Minimalwerten oder niedrigsten Werten des Meßsignals, oder der Absolutwerte dieser Differenzen mit einem vorbestimmten Wert. Dieses Verfahren ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß es sich um relativ einfache Vorgänge handelt.

Das Verfahren (II-b) kann dadurch durchgeführt werden, daß der laufende Mittelwert der Anzahl an Malen berechnet wird, an welchen der Pegel des Meßsignals eine vorbestimmte Obergrenze und Untergrenze überschreitet, und ein Vergleich mit einem vorbestimmten Wert erfolgt, oder der laufende Mittelwert der Spitzenwerte und Minimalwerte des Pegels des Meßsignals berechnet wird, und mit einem vorbestimmten Wert verglichen wird. Dieses Verfahren ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß die Ermittlung nicht verzögert wird, abgesehen von dem Anfangsmeßzeitraum, in welchem die Anzahl an Daten, die für die Berechnung des laufenden Mittelwerts erforderlich ist, noch nicht erhalten wurde.

Das Verfahren (II-c) beruht auf der Tatsache, daß man ein Meßsignal mit extrem kleinen Schwankungen selten erhält, wenn irgendeine Änderung des Zustands eines Fahrzeugs festgestellt wird. In diesem Fall wird irgendeine der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtungen, die vorne und hinten und/oder an der rechten und linken Seite eines Fahrzeugs vorgesehen ist, und ausgefallen ist, aus dem Ausmaß der Korrelation zwischen Änderungen der Pegel der Meßsignale von diesen Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtungen bestimmt, oder aus dem Pegel der Differenz von deren Ausgangssignalen. Dieses Verfahren kann eine Anormalität in einer bestimmten Erfassungsvorrichtung aus einer generellen Änderung des Fahrzeugzustands feststellen, durch Vergleichen der Meßsignale von mehreren Meß- oder Erfassungsvorrichtungen miteinander (beispielsweise durch Vergleich des Meßsignals von der Erfassungsvorrichtung, bei welcher eine Anormalität vermutet wird, mit den Meßsignalen von zwei oder mehr anderen Erfassungsvorrichtungen, oder durch Vergleichen des Meßsignals von der Erfassungsvorrichtung, bei welcher eine Anormalität vermutet wird, mit den Meßsignalen von sämtlichen übrigen Erfassungsvorrichtungen oder den meisten von diesen). Dieses Verfahren kann eine bessere Anormalitätsbestimmung sicherstellen als jenes, welches eine Anormalitätsbestimmung nur aus

den Pegeln der Meßsignale von den einzelnen Erfassungsvorrichtungen durchführt.

Das Verfahren (II-d) stellt die Ableitung des Pegels des Meßsignals bezüglich der Zeit fest (eine Pegeländerung in Abhängigkeit von der Zeiteinheit), und vergleicht sie mit einem vorbestimmten Wert. Ein Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß keine signifikante Verzögerung der Anormalitätsbestimmung auftritt, wenn eine spontane Änderung des Pegels des Meßsignals festgestellt wird.

10 Diese Verfahren können auf geeignete Weise kombiniert werden, oder es können verschiedene Vergleichsarten in jedem Verfahren vorgesehen werden. Es wird darauf hingewiesen, daß jedes dieser Verfahren eingesetzt werden kann, soweit das Verfahren eine kleine Änderung des Pegels des Meßsignals feststellt.

Es wird darauf hingewiesen, daß das Verfahren (II) ein Schema zur Unterscheidung des Falles einer kleinen Änderung des Pegels des Meßsignals von der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 infolge keiner Änderung des Fahrzeugzustands von einem Fall erfordert, in welchem eine Änderung des Pegels des Meßsignals von der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 infolge einer Anormalität der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 verschwindet (also ein Schema zur Bestimmung des Auftretens einer

20 Anormalität, wenn der Zeitraum, in welchem der Pegel des Meßsignals in dem Bereich zwischen dem oberen und unteren Schwellenwert liegt, über einen vorbestimmten Zeitraum oder länger andauert).

Das Verfahren (II) und Information von der Anormalitäts erfassungsvorrichtung 4 können beide eingesetzt werden, um eine Anormalität der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 festzustellen, da es keine Garantie dafür gibt, daß die Anormalitäts erfassungsvorrichtung 4 ständig ordnungsgemäß arbeitet.

30 Wenn die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 in der Ausstrahlungsrichtungs-Steuervorrichtung 1 ordnungsgemäß arbeitet, wird das Ausgangssignal der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 der Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 zugeführt, bei welcher eine Kompensationsberechnung durchgeführt wird, die die Ausstrahlungsrichtungssteuerung der Lampe 6 betrifft. Wenn die voranste hende erwähnte Fahrzeughöhenerfassungsvorrichtung 3a als die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 verwendet wird, werden beispielsweise Änderungen der Karosseriehöhe in bezug auf die Achswellenabschnitte an der Vorder- und Hinterseite des Fahrzeugs festgestellt, und es wird eine Änderung des Nickwinkels aus den festgestellten Änderungen der Fahrzeughöhe und der Entfernung zwischen den Wellen der Achswinkelabschnitte ermittelt. Auf der Grundlage dieses Nickwinkels berechnet die Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 ein Kompensationssignal zur Ausschaltung einer Änderung der Ausstrahlungsrichtung der Leuchte 6 (was einen Befehl für einen Kompensationswinkel für die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte 6 einschließt). Dieses Kompensationssignal wird zu einem Steu ersignal, welches in die Antriebsvorrichtung 5 eingegeben werden soll. Die Antriebsvorrichtung 5 ändert den Ausrichtungszustand der Leuchte 6 oder ihrer Bauteile auf solche Weise, daß die Ausstrahlungsrichtung der Lampe 6 entgegengesetzt der Richtung der Änderung wird, um denselben Winkel, wie der Änderung des Nickwinkels, entspricht. Dies führt dazu, daß die optische Achse der Leuchte 6 immer so gesteuert oder geregelt wird, daß sie auf einer vorgegebenen Richtung gehalten wird.

40 60 Wenn eine Anormalität bei der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 festgestellt wird, und sich herausstellt, daß die Ausstrahlungsrichtungssteuerung der Leuchte 6 entsprechend einer Änderung des Fahrzeugzustands schwierig

durchzuführen ist, so wird die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte 6 durch das Signal (Sc) gesteuert, welches der Antriebsvorrichtung 5 von der Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 zugeführt wird, entsprechend dem nachstehend angegebenen Schema (i) oder (ii).

- (i) Die Ausstrahlungsrichtung der Lampe wird auf eine vorbestimmte Richtung festgelegt.
- (ii) Die Ausstrahlungsrichtung der Lampe wird auf einen Wert innerhalb eines vorbestimmten Bereichs gesteuert.

Das Schema (i) hält die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte in einer vorbestimmten Richtung, wenn eine Anormalität festgestellt wird. Die Leuchte sollte beispielsweise so gehalten werden, daß verhindert wird, daß das Licht von der Leuchte nach oben gerichtet wird, und so, daß die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte gegenüber der Horizontalen etwas nach unten geneigt ist. Die nach unten gerichtete Einstellung der Ausstrahlungsrichtung kann unabhängig von dem Ausstrahlungszustand der Lampe durchgeführt werden, vor der Feststellung einer Anormalität, kann jedoch durch verschiedene Arten und Weisen erzielt werden, beispielsweise durch Kompensation der Ausstrahlungsrichtung der Leuchte (dadurch, daß die Ausstrahlungsrichtung etwas niedriger gewählt wird), unmittelbar vor der Feststellung einer Anormalität, oder durch Festlegung der Ausstrahlungsrichtung der Leuchte durch eine mittlere Ausstrahlungsrichtung über einen vorbestimmten Zeitraum vor der Erfassung einer Anormalität, oder durch Festlegung einer Richtung, die sich aus der Kompensation der mittleren Ausstrahlungsrichtung ergibt.

Das Schema (ii) zur Begrenzung der Toleranz für die Ausstrahlungsrichtung wählt die Toleranz für die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte nach Auftreten einer Anormalität bei der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 kleiner als die Toleranz für die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte, wenn die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 ordnungsgemäß arbeitet.

Wie beispielsweise in Fig. 3 gezeigt ist, kann verhindert werden, daß das ausgestrahlte Licht in eine unerwünschte Richtung geht, durch Verengung des Winkelbereichs, so daß $\theta_a = \theta_b/n$ gilt, wobei θ_a die Toleranz für die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte 6 ist (deren Lichtquelle durch "6a" bezeichnet ist), nach Auftreten einer Anomalität bei der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3, θ_b die Toleranz für die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte ist, wenn die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 ordnungsgemäß arbeitet, und das Verhältnis n die Beziehung $0 < (1/n) < 1$ erfüllt. Hierbei wird vorzugsweise eine Obergrenze θ_m für die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte 6 nach Feststellung einer Anomalität eingestellt, so daß die Ausstrahlungsrichtung nicht über die Untergrenze hinausgeht, wie in Fig. 4 gezeigt ist.

Es wird deutlich, daß das Schema (i) den Extremfall des Schemas (ii) darstellt, in welchem die Toleranz für die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte auf Null eingestellt ist (also das Verhältnis n auf unendlich eingestellt ist).

Eine Änderung der Ausstrahlungsrichtung der Leuchte 6 durch die Antriebsvorrichtung 5 kann durch eine Anordnung erzielt werden, welche es der Antriebsvorrichtung 5 ermöglicht, die gesamte Leuchte zu drehen, um die Ausstrahlungsrichtung zu ändern, oder durch eine Anordnung, welche den Positionszustand eines Teils der Bauteile der Leuchte ändert, um die Ausstrahlungsrichtung zu ändern. Die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte kann beispielsweise durch eine Anordnung geändert werden, bei welcher der Reflektor durch die Antriebsvorrichtung 5 so verkippt wird,

daß die Richtung des reflektierten Lichts geändert wird, ein Teil des Reflektors verkippbar in bezug auf die Leuchte gehalten ist, und ein Getriebemechanismus mit einer Schnecke und einem Schneckenrad verwendet wird, um ein

- 5 Schraubenteil zur Einstellung des Kippwinkels des Reflektors durch einen Motor zu drehen (vergleiche beispielsweise die japanische Veröffentlichung eines ungeprüften Patents Nr. Sho 59-195441), oder durch eine Anordnung, bei welcher die Linse durch die Antriebsvorrichtung 5 verkippt wird, um die Richtung des ausgestrahlten Lichts zu ändern, welches durch die Linse hindurchgeht (vergleiche beispielsweise die japanische Veröffentlichung eines ungeprüften Patents Nr. Hei 7-37405). Anstatt den gesamten Reflektor oder eine gesamte Linse zu verkippen, kann mit einem Teil des Reflektors oder der Linse eine Positionssteuerung durchgeführt werden, um den wesentlichen Anteil des ausgestrahlten Lichts in die gewünschte Richtung zu lenken.

Die Erfindung läßt sich in zahlreichen anderen bestimmten Ausführungsformen entsprechend Kombinationen optischer Bauteile einer Leuchte verwirklichen, beispielsweise

- 20 durch eine Anordnung, welche die Antriebsvorrichtung 5 dazu veranlaßt, die Abschirmvorrichtung zu bewegen, die zwischen dem Reflektor und der Linse angeordnet ist, um die Grenze zwischen hellen und dunklen Abschnitten des
- 25 Lichtverteilungsmusters der Leuchte nach oben und unten zu ändern (vergleiche beispielsweise die japanische Veröffentlichung eines ungeprüften Patents Nr. Hei 7-29401), oder durch eine Anordnung, welche die Antriebsvorrichtung 5 dazu veranlaßt, den Reflektor und die Lichtquelle, die
- 30 Linse und den Reflektor, oder die Linse und die Abschirmung zusammen zu bewegen, um die Ausstrahlungsrichtung zu ändern.

Wenn die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 mehrere Erfassungsvorrichtungen aufweist, so ist es in bezug auf die Fahrsicherheit des Fahrzeugs vorzuziehen, daß die Ausstrahlungsrichtungssteuerung für die Leuchte so lange andauert, wie die minimal erforderliche Anzahl an Erfassungsvorrichtungen ordnungsgemäß arbeitet.

Wenn Karosseriehöhensensoren beispielsweise für sämtliche Räder eines Kraftfahrzeugs vorgesehen sind, kann eine Änderung des Nickwinkels des Kraftfahrzeugs aus dem Ausmaß der Änderungen der Höhen der vorderen und hinteren Achswellenabschnitte und des Fahrgestells berechnet werden. Die Erfassung des Nickwinkels erfordert daher, daß zumindest ein Karosseriehöhensensor für jeden der vorderen und hinteren Achswellenabschnitte ordnungsgemäß arbeitet.

Es ist wünschenswert, daß die Steuerung (i) oder (ii) dann und nur dann durchgeführt wird, wenn sämtliche Karosseriehöhensensoren ausfallen, die für die Vorderräder (oder die Hinterräder) vorgesehen sind, während eine Kompensationssteuerung für die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte solange andauern sollte, wie zumindest ein Karosseriehöhensensor für jeden der vorderen und hinteren Achswellenabschnitte ordnungsgemäß arbeitet. Wenn Karosseriehöhensensoren für sämtliche Räder vorgesehen sind, beeinflußt die Art und Weise der Festlegung der Beziehung zwischen den Ausgangssignalen dieser Karosseriehöhensensoren und den Änderungen der Höhen der Achswellenabschnitte wesentlich die Genauigkeit der Feststellung einer Änderung des Positionszustands des Fahrzeugs. Wenn der Mittelwert der Pegel der Ausgangssignale der Karosseriehöhensensoren, die für die rechten und linken Räder vorgesehen sind, als repräsentativer Wert verwendet wird, welcher die Höhe jedes Achswellenabschnitts anzeigt, so ist es möglich, eine Änderung des Signalpegels zu verringern, und zu verhindern, daß ein ungewünschter Signalpegel direkt verwendet wird, infolge des Einflusses von Rauschen oder dergleichen,

um eine Verringerung der Meßgenauigkeit zu verhindern. In diesem Fall wird allerdings, wenn einer der Karosseriehöhensensoren ausfällt, die für die rechten und linken Räder vorgesehen sind, das Ausgangssignal des anderen, normalen Karosseriehöhensensors als repräsentativer Wert verwendet, welcher die Höhe jedes Achswellenabschnitts anzeigt.

Wenn mehrere Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen für jeden der vorderen und hinteren Achswellenabschnitte eines Fahrzeugs vorgesehen sind (unabhängig davon, ob die Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen bereits vorhanden oder neu zur Verfügung gestellt sind), sollte die Kompensationssteuerung der Ausstrahlungsrichtung der Leuchte so lange andauern, wie zumindest eine der Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen für die vorderen Achswellenabschnitte ordnungsgemäß arbeitet, und zumindest eine der Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen für den hinteren Achswellenabschnitt ordnungsgemäß arbeitet.

Die Fig. 5 bis 11 erläutern eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die zum Einsatz bei einem Kraftfahrzeug ausgebildet ist.

Fig. 5 zeigt den Aufbau einer Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung 7 in einem Fall, in welchem ein Karosseriehöhensensor für jeden der vorderen und hinteren Achswellenabschnitte eines Fahrzeugs vorgesehen ist. Diese Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung 7 weist eine ECU (elektronische Steuereinheit) 8 auf, die mit einem Computer versehen ist, der die Funktion der Kompensationsberechnungsvorrichtung 2 ausführt. Meßsignale von Karosseriehöhensensoren 9F und 9R werden in die ECU 8 eingegeben. Der Karosseriehöhensensor 9F ist für den vorderen Achswellenabschnitt vorgesehen, und der Karosseriehöhensensor 9R für den hinteren Achswellenabschnitt, wobei die beiden Sensoren 9F und 9R der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung 3 entsprechen. Wenn die Meßsignale von diesen Karosseriehöhensensoren 9F und 9R in die ECU 8 eingegeben werden, berechnet die ECU 8 eine Änderung des Nickwinkels des Fahrzeugs aus Höhenänderungen der vorderen und hinteren Achswellenabschnitte des Fahrzeugs und der Fahrzugaufhängung, um eine Kompensationsberechnung durchzuführen, um die Ausstrahlungsrichtung jeder Leuchte in einer vorbestimmten Richtung zu halten. Obwohl die Ausgangssignale der Karosseriehöhensensoren 9F und 9R der ECU 8 für jedes vorbestimmte Zeitintervall zugeführt werden, um bei der vorliegenden Ausführungsform den Nickwinkel zu berechnen, kann bei der vorliegenden Erfindung jedes Berechnungsschema eingesetzt werden.

Das Kompensationssignal, welches von der ECU 8 ausgegeben wird, wird Antriebsabschnitten 10 und 10' zugeführt, um jeweils die Ausstrahlungsrichtung des linken und rechten Scheinwerfers des Fahrzeugs zu steuern. Die Antriebsabschnitte 10 und 10' weisen jeweils einen Motor 10a bzw. 10'a auf, um die Leuchten oder deren Bauteile (Reflektoren, Linsen, usw.) anzutreiben, sowie Positionssensoren 10b bzw. 10'b, um die Positionsstände der Leuchten oder ihrer Bauteile festzustellen. Das Ausgangssignal der ECU 8 wird den Motoren 10a und 10'a direkt oder über Motortreiber 10c und 10'c zugeführt, und Meßsignale von den Positionssensoren 10b und 10'b werden der ECU 8 zugeführt.

In der Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung 7 werden Anomalien bei den Karosseriehöhensensoren 9F und 9R durch die ECU 8 festgestellt, welche ständig Schwankungen der Pegel der Meßsignale überwacht, welche der ECU 8 von diesen Karosseriehöhensensoren zugeführt werden.

Die Fig. 6 und 7 verdeutlichen eine Änderung des Pegels V des Ausgangssignals des Karosseriehöhensensors im Verlauf der Zeit t, wobei t auf der Horizontalachse und V auf der Vertikalachse aufgetragen ist. Fig. 6 zeigt eine Änderung des Ausgangssignals des Karosseriehöhensensors, der ord-

nungsgemäß arbeitet, und Fig. 7 zeigt eine Änderung des Ausgangssignals des Karosseriehöhensensors, der ausgelenkt ist.

Es gibt eine Änderung des Signalpegels V, wenn der Karosseriehöhensensor ordnungsgemäß arbeitet, wie aus Fig. 6 hervorgeht, wogegen der Signalpegel V konstant wird und sich kaum ändert, wenn der Karosseriehöhensensor ausgelenkt ist, wie in Fig. 7 gezeigt ist.

Wenn der Änderungsbereich des Pegels des Ausgangssignals eines Karosseriehöhensensors kleiner als ein vorbestimmter, eingesetzter Bereich ist, so ist es möglich zu bestimmen, daß eine Anomalie bei dem Karosseriehöhensensor aufgetreten ist. Berücksichtigt man die Tatsache, daß bei einer Änderung des Positionszustands eines Fahrzeugs die relative Änderung der Höhe zwischen den vorderen und hinteren Achswellenabschnitten (die Zeitverzögerung zwischen den vorderen und hinteren Änderungen wird durch das Fahrzeug bestimmt, die Fahrzeuggeschwindigkeit, usw.), wenn eine kleine Änderung des Pegels des Ausgangssignals eines Karosseriehöhensensors auftritt, während Änderungen der Pegel der Ausgangssignale der übrigen Karosseriehöhensensoren relativ groß sind, eine Bestimmung des Auftretens einer Anomalie des Karosseriehöhensensors möglich ist, dessen Ausgangssignal eine kleine Pegeländerung zeigt.

Wenn eine beträchtliche Differenz zwischen einer Änderung des Pegels des Ausgangssignals des vorderen Karosseriehöhensensors 9F und einer Änderung des Pegels des Ausgangssignals des hinteren Karosseriehöhensensors 9R vorhanden ist, so kann man feststellen, daß eine Anomalie entweder beim vorderen oder hinteren Karosseriehöhensensor aufgetreten ist. Nimmt man an, daß Fig. 6 eine Änderung des Pegels des Ausgangssignals des vorderen Karosseriehöhensensors 9F zeigt, und Fig. 7 eine Änderung des Pegels des Ausgangssignals des hinteren Karosseriehöhensensors 9R zeigt, so zeigt der Pegel des Ausgangssignals des vorderen Karosseriehöhensensors 9F einen bestimmten Bereich einer Pegeländerung, wogegen der Pegel des Ausgangssignals des hinteren Karosseriehöhensensors 9R eine kleine Pegeländerung zeigt. Man kann daher feststellen, daß eine Anomalie bei einer der beiden Sensoren aufgetreten ist. Allerdings ist es in diesem Fall wesentlich, darauf hinzuweisen, daß die Signalpegeländerung, die in Fig. 7 gezeigt ist, nicht notwendigerweise zur Folge hat, daß ein Fehler in einem der Sensoren aufgetreten ist. Dies liegt daran, daß beim Fahren eines Kraftfahrzeugs ohne eine Zustandsänderung auf einer ebenen Straße eine Änderung des Pegels des Ausgangssignals jedes Karosseriehöhensensors klein ist, und daß diese Situation nicht vom Auftreten eines Fehlers oder Ausfalls bei einem der Karosseriehöhensensoren unterschieden werden kann. Nunmehr wird angenommen, daß ein Kraftfahrzeug von einer ebenen Straße auf eine unebene Straße gerät, so daß sich die Vorderräder auf der unebenen Straße befinden, während die Hinterräder noch auf der ebenen Straße liegen. Wenn Variationen der Ausgangssignale der hinteren Karosseriehöhensensoren nicht größer sind als Variationen der Ausgangssignale der vorderen Karosseriehöhensensoren, so kann festgestellt werden, daß eine Anomalie bei den hinteren Karosseriehöhensensoren aufgetreten ist, unabhängig von den hinteren Karosseriehöhensensoren, die in diesem Fall ordnungsgemäß arbeiten. Das Problem kann dadurch überwunden werden, daß ein Schema eingesetzt wird, bei welchem ein Karosseriehöhensensor als anormal festgestellt wird, wenn der Zeitraum, in welchem die Änderung des Pegels des Ausgangssignals dieses Karosseriehöhensensors kleiner als ein vorbestimmter Bereich ist, über einen vorbestimmten Zeitraum oder länger andauert, oder ein Schema verwendet wird, bei welchem das Aus-

gangssignal des Karosseriehöhensensors, bei welchem ein Ausfall vermutet wird, mit dem Ausgangssignal eines anderen Karosseriehöhensensors verglichen wird, der für denselben Achswellenabschnitt vorgesehen ist.

Fig. 8 ist ein Flußdiagramm, welches den Bearbeitungsablauf zeigt, der in der ECU 8 durchgeführt wird, um das Auftreten einer Anomalität bei den Karosseriehöhensensoren 9F und 9R auf der Grundlage von deren Ausgangssignalen festzustellen. Es wird darauf hingewiesen, daß diese Ausführungsform eine derartige Vorgehensweise verwendet, welche eine vorbestimmte Meßzeit für die Messung des Pegels des Meßsignals eines Karosseriehöhensensors einstellt, und einen Ausfall irgendeines Karosseriehöhensensors feststellt (beispielsweise einen Kurzschluß in der Stromversorgung oder eine Leitungsunterbrechung des Sensors), wenn die Differenz zwischen dem Maximalwert und dem Minimalwert des Pegels des Ausgangssignals des Sensors kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert ist. Nimmt man an, daß Fig. 6 eine Änderung des Pegels des Ausgangssignals des Karosseriehöhensensors 9F zeigt, der an dem vorderen Achswellenabschnitt vorgesehen ist, und eine bestimmte Dauer der Meßzeit (T) eingestellt ist, und der Maximalwert bzw. der Minimalwert des Signalpegels in der Meßzeit T durch "SFmax" bzw. "SFmin" bezeichnet wird, so ist die Differenz ΔSF zwischen SFmax und SFmin definiert als $\Delta SF = SF_{max} - SF_{min}$. In bezug auf den hinteren Achswellenabschnitt werden entsprechend der Maximalwert bzw. der Minimalwert des Pegels des Ausgangssignals des Karosseriehöhensensors 9R in der Meßzeit T durch "SRmax" bzw. "SRmin" bezeichnet, und es ist die Differenz ΔSR zwischen SRmax und SRmin definiert als $\Delta SR = SR_{max} - SR_{min}$. ΔSF und ΔSR werden mit zwei Bezugswerten "SA" und "SB" verglichen. Die Zeitpunkte für den Start der Meßzeit T für den vorderen und hinteren Karosseriehöhensensor können gleich eingestellt sein, oder können dazwischen eine Zeitverzögerung aufweisen, entsprechend dem Fahrgestell oder der Fahrzeuggeschwindigkeit. Die Länge der Meßzeit T kann auf den gleichen Wert eingestellt sein, oder kann für die vorderen und hinteren Karosseriehöhensensoren unterschiedlich eingestellt sein. Weiterhin können die Meßzeit T und die Bezugswerte SA und SB entsprechend der Fahrzeuggeschwindigkeit geändert werden (beispielsweise wird das Meßsignal von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 11 in die ECU 8 eingegeben, wie in Fig. 5 gezeigt ist).

Im Schritt S1 in Fig. 8 wird die Änderung ΔSF für den vorderen Karosseriehöhensensor 9F mit dem Bezugswert SA verglichen. Ist $\Delta SF \leq SA$, so geht der Betriebsablauf zum Schritt S2 über, wobei dann, wenn $\Delta SF > SA$ ist, der Betriebsablauf zum Schritt S7 übergeht.

Im Schritt S2 wird die Änderung ΔSR für den hinteren Karosseriehöhensensor 9R mit dem Bezugswert SB verglichen. Wenn $\Delta SR \geq SB$ ist, geht der Betriebsablauf zum Schritt S3 über, wogegen dann, wenn $\Delta SR < SB$ ist, der Betriebsablauf zum Schritt S4 übergeht.

Daß der Betriebsablauf den Schritt S3 erreicht bedeutet, daß die Signalpegeländerung für den vorderen Karosseriehöhensensor 9F klein ist, und daß die Signalpegeländerung für den hinteren Karosseriehöhensensor 9R relativ groß ist. In diesem Fall wird festgestellt, daß in dem vorderen Karosseriehöhensensor 9F eine Anomalität aufgetreten sein kann. Allerdings wird das Auftreten einer Anomalität bei dem vorderen Karosseriehöhensensor 9F festgestellt, wenn dieser Zustand über einen vorbestimmten Zeitraum oder länger andauert, da sonst der Fall nicht ausgeschaltet werden kann, daß der Karosseriehöhensensor 9F normal arbeitet, und sich die Vorderräder auf einer ebenen Straße befinden, wogegen sich die Hinterräder auf einer unebenen Straße be-

finden.

Der Betriebsablauf erreicht den Schritt S4, wenn die Signalpegeländerungen für die vorderen und hinteren Karosseriehöhensensoren beide gering sind, und in diesem Fall ist es nicht möglich zu bestimmen, ob die kleinen Signalpegeländerungen dadurch hervorgerufen werden, daß das Kraftfahrzeug auf einer ebenen Straße fährt, oder durch das Auftreten von Anomalitäten bei beiden Sensoren. In dieser Hinsicht wird überprüft, ob dieser Zustand über einen vorbestimmten Zeitraum oder länger andauert hat im Schritt S4. Bei einer bejahenden Antwort geht der Betriebsablauf zum Schritt S6 über, um festzustellen, daß in beiden Sensoren eine Anomalität aufgetreten ist. Andernfalls geht der Betriebsablauf zum Schritt S5 über, um festzustellen, daß beide Sensoren normal arbeiten. Wenn eine bemerkenswerte Änderung auftritt (also beispielsweise ein ungewöhnlich starker Abfall), beim Ausgangssignal irgendeines Karosseriehöhensensors, infolge einer Anomalität bei diesem Sensor, verglichen mit dem Normalfall, so sollte im Schritt S4 festgestellt werden, ohne auf den Ablauf eines vorbestimmten Zeitraums zu warten, ob irgendeine Änderung festgestellt wird, welche einen abnormalen Fall auszeichnet, und sollte auf der Grundlage des Ermittlungsergebnisses der Betriebsablauf zum Schritt S5 oder S6 übergehen.

Im Schritt S7 wird die Änderung ΔSF für den hinteren Karosseriehöhensensor 9R mit dem Bezugswert SA verglichen. Ist $\Delta SF \leq SA$, so geht der Betriebsablauf zum Schritt S8 über, wogegen dann, wenn $\Delta SF > SA$ ist, der Betriebsablauf zum Schritt S13 übergeht.

Im Schritt S8 wird die Änderung ΔSF für den vorderen Karosseriehöhensensor 9F mit dem Bezugswert SB verglichen. Ist $\Delta SF \leq SB$, so geht der Betriebsablauf zum Schritt S9 über, wogegen dann, wenn $\Delta SF > SB$ ist, der Betriebsablauf zum Schritt S10 übergeht.

Daß der Betriebsablauf den Schritt S9 erreicht hat bedeutet, daß die Signalpegeländerung bei dem hinteren Karosseriehöhensensor 9R klein ist, und die Signalpegeländerung bei dem Karosseriehöhensensor 9F relativ groß. In diesem Fall kann eine Anomalität bei dem hinteren Karosseriehöhensensor 9R aufgetreten sein. Wenn dieser Zustand für einen vorbestimmten Zeitraum oder länger andauert, so wird festgestellt, daß eine Anomalität in dem hinteren Karosseriehöhensensor 9R aufgetreten ist.

Der Betriebsablauf erreicht den Schritt S10, wenn die Signalpegeländerungen für die vorderen und hinteren Karosseriehöhensensoren beide klein sind. In diesem Schritt wird überprüft, ob dieser Zustand über einen vorbestimmten Zeitraum oder länger andauert hat. Bei einer bejahenden Antwort geht der Betriebsablauf zum Schritt S12 über, um festzustellen, daß in beiden Sensoren Anomalitäten aufgetreten sind. Andernfalls geht der Betriebsablauf zum Schritt S11 über, um festzustellen, daß beide Sensoren normal arbeiten. Wenn eine deutliche Änderung vorhanden ist (beispielsweise ein außergewöhnlich starker Abfall), bei dem Ausgangssignal irgendeines Karosseriehöhensensors, infolge einer Anomalität dieses Sensors, verglichen mit dem Normalfall, so kann der Betriebsablauf sofort zum Schritt S11 oder S12 vom Schritt S10 aus übergehen, ohne auf den Ablauf des vorbestimmten Zeitraums zu warten.

Der Betriebsablauf erreicht den Schritt S13, wenn die Änderungen der Pegel der Ausgangssignale der vorderen und hinteren Karosseriehöhensensoren beide relativ groß sind, wobei in diesem Fall festgestellt wird, daß beide Sensoren ordnungsgemäß arbeiten.

Die Schritte S14 und S15 zeigen Vorgänge nach der Feststellung des Auftretens einer Anomalität in irgendeinem Karosseriehöhensensor. Wenn im Schritt S5, S11 oder S13 festgestellt wird, daß die Karosseriehöhensensoren 9F und

9R ordnungsgemäß arbeiten, geht der Betriebsablauf zum Schritt S15 über. In diesem Schritt S15 wird der Nickwinkel des Fahrzeugs in der ECU 8 auf der Grundlage der Meßsignale von den Karosseriehöhensensoren 9F und 9R berechnet, und es wird ein Kompensationssignal zur Änderung der Ausstrahlungsrichtung jeder Leuchte entsprechend einem Kompensationswinkel erhalten, welcher gleich dem berechneten Nickwinkel ist, jedoch in entgegengesetzte Richtung zur Richtung der Änderung des Nickwinkels weist, und den Antriebsabschnitten 10 und 10' zugeführt, um die zugeordneten Leuchten oder deren Bauteile anzutreiben.

Wenn im Schritt S3, S6, S9 oder S12 festgestellt wird, daß eine Anormalität in einem oder beiden der Karosseriehöhensensoren 9F und 9R aufgetreten ist, geht der Betriebsablauf zum Schritt S14 über, in welchem die ECU 8 Signale an die Antriebsabschnitte 10 und 10' schickt, um die zugeordneten Leuchten oder ihre Bauteile anzureiben, so daß die Ausstrahlungsrichtungen der Leuchten auf vorbestimmte Richtungen gerichtet werden (vergleiche das voranstehend erläuterte Verfahren (i)).

Obwohl ein einziger Karosseriehöhensensor bei der vorliegenden Ausführungsform für jeden der vorderen und hinteren Achswellenabschnitte vorgesehen ist, ist es einfach, die Anordnung abzuändern, und mehrere Karosseriehöhensensoren für jeden der vorderen und hinteren Achswellenabschnitte vorzusehen.

Wenn die Karosseriehöhensensoren für sämtliche Räder vorgesehen sind, werden beispielsweise die Ausgangssignale von vier Karosseriehöhensensoren 9FR, 9RL, 9RR und 9RL in die ECU 8 in einer Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung 12 gemäß Fig. 9 eingegeben. Die Karosseriehöhensensoren 9FR und 9FL sind für die Vorderräder des Kraftfahrzeugs vorgesehen, im einzelnen der Sensor 9FR für das rechte Rad und der Sensor 9FL für das linke Rad. Die Karosseriehöhensensoren 9RR und 9RL sind für die Hinterräder des Kraftfahrzeugs vorgesehen, und zwar der Sensor 9RR für das rechte Rad und der Sensor 9RL für das linke Rad.

Die voranstehend geschilderten Verfahren können dadurch praktisch eingesetzt werden, daß eine Entscheidung bezüglich des Auftretens einer Anormalität bei jedem der Karosseriehöhensensoren getroffen wird. Die Differenz ΔSXY zwischen dem Maximalwert SXY_{max} und dem Minimalwert SXY_{min} des Pegels SXY (X steht für vorne oder hinten, also F oder R, und Y steht für links oder rechts oder L oder R) des Ausgangssignals eines Karosseriehöhensensors in der Meßzeit T wird erfaßt, und mit dem Bezugswert SA verglichen. Ist $\Delta SXY \leq SA$, so wird die Differenz ΔSxy zwischen dem Maximalwert $Sxymax$ und dem Minimalwert $Sxymin$ des Pegels Sxy (x steht für vorne oder hinten bzw. F oder R, und y steht für links oder rechts bzw. L oder R, während $x \neq X$ oder $y \neq Y$ gilt) des Ausgangssignals jedes der übrigen drei Karosseriehöhensensoren innerhalb der Meßzeit T erfaßt, und mit dem Bezugswert SB verglichen. Wenn $\Delta SXY \leq SA$ und $\Delta Sxy \leq SB$ für die übrigen drei Karosseriehöhensensoren erfüllt ist, ist nur die Änderung des Pegels des Ausgangssignals jenes Karosseriehöhensensors, der SXY zugeordnet ist, kleiner als die Änderungen der Pegel der Ausgangssignale der anderen drei Karosseriehöhensensoren. Daher wird festgestellt, daß eine Anormalität bei dem Karosseriehöhensensor aufgetreten ist, welcher SXY zugeordnet ist. Für $\Delta SXY > SA$ sollten die übrigen Karosseriehöhensensoren festgelegt werden (also sollten X und Y geändert werden), und sollte dieselbe Verarbeitung durchgeführt werden, wie sie für den Signalpegel SXY erfolgte.

Wenn die vier Karosseriehöhensensoren in der Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung 12 gemäß Fig. 9 ordnungsgemäß arbeiten, werden die Ausgangssignale der Karosse-

riehöhensensoren 9FR und 9FL einem Mittelwertberechnungsabschnitt 8a in der ECU 8 zugeführt, um die Pegel beider Signale zu mitteln, und es wird der Mittelwert einem Nickwinkelberechnungsabschnitt 8c zugeführt, wie in Fig. 9

5 gezeigt ist. Die Ausgangssignale der Karosseriehöhensensoren 9RR und 9RL werden einem Mittelwertberechnungsabschnitt 8b in der ECU 8 zugeführt, um die Pegel beider Signale zu mitteln, und der Mittelwert wird dem Nickwinkelberechnungsabschnitt 8c zugeführt.

10 Der Nickwinkelberechnungsabschnitt 8c erhält den Nickwinkel auf der Grundlage der Information von den Mittelwertberechnungsabschnitten 8a und 8b und des Radstandes oder des Fahrgestells des Kraftfahrzeugs. Wenn der Nickwinkel einem Kompensationswinkelberechnungsabschnitt

15 8d zugeführt wird, wird der Kompensationswinkel berechnet, um die Ausstrahlungsrichtung jeder Leuchte in einer vorbestimmten Richtung zu halten, und es wird ein Kompensationssignal entsprechend dem Kompensationswinkel des Motortreibers 10c und 10'c der Antriebsabschnitte 10

20 und 10' zugeführt. Daher werden die Motoren 10a und 10'a so angetrieben, daß die Ausstrahlungsrichtungssteuerung der Leuchten durchgeführt wird.

Die Mittelwertberechnungsabschnitte 8a und 8b, der Nickwinkelberechnungsabschnitt 8c, und der Kompensationswinkelberechnungsabschnitt 8d stellen interne Funktionen der ECU 8 dar, die als Funktionsblöcke dargestellt sind, und die durch ein Programm gelöst werden können.

Die Kompensationssteuerung bezüglich der Ausstrahlungsrichtung wird solange durchgeführt, wie zumindest einer der Karosseriehöhensensoren 9FL und 9FR ordnungsgemäß arbeitet, und zumindest einer der Karosseriehöhensensoren 9RL und 9RR ordnungsgemäß arbeitet. Da das Mitteln der Pegel der Ausgangssignale, wenn eine Anormalität in einem Karosseriehöhensensor aufgetreten ist, eine Mischung unsicherer Information gestattet, wird der Pegel des Ausgangssignals jenes Karosseriehöhensensors, der ordnungsgemäß arbeitet, direkt verwendet.

Wenn eine Anormalität bei dem Karosseriehöhensensor 9RL aufgetreten ist, der dem linken Hinterrad zugeordnet ist, wird das Ausgangssignal des Karosseriehöhensensors 9RR direkt dem Nickwinkelberechnungsabschnitt 8c zugeführt, während die Ausgangssignale der normalen Karosseriehöhensensoren 9FL und 9FR dem Mittelwertberechnungsabschnitt 8a zugeführt werden, wie in Fig. 10 gezeigt ist.

50 Wenn Anomalitäten in dem Karosseriehöhensensor 9FR aufgetreten sind, welcher dem rechten Vorderrad zugeordnet ist, und bei dem Karosseriehöhensensor 9RL, der dem linken Hinterrad zugeordnet ist, werden die Ausgangssignale der Karosseriehöhensensoren 9FL und 9RR direkt dem Nickwinkelberechnungsabschnitt 8c zugeführt, wie in Fig. 11 gezeigt ist. Es wird darauf hingewiesen, daß die Markierung "x" auf den Linien, die von den Blöcken aus nach rechts gehen, welche den Karosseriehöhensensoren 9FR und 9RL in den Fig. 10 und 11 zugeordnet sind, bedeutet, daß Anomalitäten bei diesen Karosseriehöhensensoren aufgetreten sind, jedoch nicht bedeutet, daß die Ausgangssignale dieser Karosseriehöhensensoren nicht der ECU 8 zugeführt werden.

60 Wenn Anomalitäten in beiden Karosseriehöhensensoren 9FR und 9FL oder beiden Karosseriehöhensensoren 9RR und 9RL aufgetreten sind, wird keine wirksame Information in den Nickwinkelberechnungsabschnitt 8c eingegeben. Daher informiert der Nickwinkelberechnungsabschnitt 8c den Kompensationswinkelberechnungsabschnitt 8d von dieser Tatsache, und die Ausstrahlungsrichtungen der Leuchten werden auf vorbestimmte Richtungen eingestellt und festgehalten, durch das Signal, welches den Antriebsabschnitten

10 und 10' von dem Kompensationswinkelberechnungsabschnitt 8d zugeführt wird.

Wie aus den voranstehenden Ausführungen deutlich wird, wird dann, wenn das Auftreten einer Anormalität in der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung von der Anormalitätserfassungsvorrichtung festgestellt wird, die Ausstrahlungsrichtung jeder Leuchte auf eine vorbestimmte Richtung eingestellt, oder auf einen vorbestimmten Bereich beschränkt. Daher wird die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte nach dem Auftreten einer Anormalität so gesteuert, daß sie nicht in eine nicht vorgeschriebene Richtung gerichtet wird. Hierdurch kann verhindert werden, daß das ausgestrahlte Licht den Fahrer eines entgegenkommenden Fahrzeugs blendet.

Darüber hinaus kann die Kompensationsberechnungsvorrichtung feststellen, ob eine Anormalität in der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung aufgetreten ist, auf der Grundlage des Ausgangssignals der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung. Hierdurch kann ausgeschaltet werden, daß eine getrennte Anormalitätserfassungsvorrichtung erforderlich ist.

Wenn eine Änderung des Pegels des Meßsignals von der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung in einem vorbestimmten Bereich liegt, und dieser Zustand für einen vorbestimmten Zeitraum oder länger andauert, so wird festgestellt, daß eine Anormalität in der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung aufgetreten ist. In einem Fall, in welchem der Positionszustand eines Fahrzeugs stabil ist, wird es weniger wahrscheinlich, daß eine kleine Änderung des Pegels des Meßsignals der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung in fehlerhafter Weise als Auftreten einer Anormalität bei der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung angesehen wird.

Falls die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung mehrere Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen aufweist, die jeweils an den vorderen und hinteren Achswellenabschnitten eines Fahrzeugs vorgesehen sind, wird die Ausstrahlungsrichtungssteuerung der Leuchten so weit wie möglich beibehalten, bis sämtliche Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen anormal werden, die an dem vorderen oder hinteren Achswellenabschnitten des Fahrzeugs angeordnet sind. Dieses Merkmal kann ein sicheres Fahrverhalten des Fahrzeugs garantieren.

Wenn vermutet wird, daß eine Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung anormal ist, so wird ihr Ausgangssignal mit den Ausgangssignalen der anderen Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen verglichen, so daß das Auftreten einer Anormalität in der verdächtigen Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung festgestellt werden kann. Es ist daher möglich, genauer das Auftreten einer Anormalität festzustellen, auf der Grundlage der Ergebnisse einer allgemeinen Entscheidung, die mit dem Positionszustand des Fahrzeugs zusammenhängt. Es wird darauf hingewiesen, daß der Vergleich einer Änderung des Ausgangssignals jeder Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung mit einem vorbestimmten Wert den Ermittlungsvorgang vereinfachen kann.

Patentansprüche

1. Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) für eine Fahrzeugleuchte (6), welche aufweist: eine Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) mit Sensorelementen (9F, 9R) zur Feststellung eines Zustands eines Fahrzeugs; eine Antriebsvorrichtung (5) zum Richten des ausgestrahlten Lichts einer Leuchte (6) in eine gewünschte Richtung; eine Kompensationsberechnungsvorrichtung (2) zur Durchführung einer Kompensationsberechnung, um

das ausgestrahlte Licht der Leuchte (6) in einer vorbestimmten Richtung zu halten, auf der Grundlage eines Ausgangssignals der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3), und zum Aussenden eines Kompensationssignals an die Antriebsvorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) weiterhin eine Anormalitätserfassungsvorrichtung (4) umfasst zur Feststellung sowohl einer Anormalität durch Ausfall als auch einer Anormalität durch fehlerhaftes Funktionieren der Sensorelemente (9F, 9R) der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) auf der Grundlage eines Pegels des Ausgangssignals der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) oder einer Änderung des Pegels des Ausgangssignals, wobei dann, wenn das Auftreten einer Anormalität in der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) von der Anormalitätserfassungsvorrichtung (4) festgestellt wird, die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte (6) auf eine vorbestimmte Richtung festgesetzt wird, oder auf einen vorbestimmten Bereich begrenzt wird, durch ein Kompensationssignal, welches der Antriebsvorrichtung (5) von der Kompensationsberechnungsvorrichtung (2) zugeführt wird.

2. Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) für eine Fahrzeugleuchte (6), welche aufweist: eine Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) mit Sensorelementen (9F, 9R) zur Feststellung eines Zustands eines Fahrzeugs; eine Antriebsvorrichtung (5) zum Richten ausgestrahlten Lichts einer Leuchte (6) in eine gewünschte Richtung; und eine Kompensationsberechnungsvorrichtung (2) zur Durchführung einer Kompensationsberechnung, um das ausgestrahlte Licht der Leuchte (6) in einer vorbestimmten Richtung zu halten, auf der Grundlage eines Ausgangssignals von der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3), und zum Aussenden eines Kompensationssignals an die Antriebsvorrichtung (5), dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn die Kompensationsberechnungsvorrichtung (2) feststellt, dass eine Anormalität durch Ausfall beziehungsweise durch fehlerhaftes Funktionieren der Sensorelemente (9F, 9R) der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) aufgetreten ist, auf der Grundlage eines Pegels des Ausgangssignals der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3), oder einer Änderung des Pegels des Ausgangssignals, die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte (6) in einer vorbestimmten Richtung festgehalten wird, oder auf einen vorbestimmten Bereich beschränkt wird, durch ein Kompensationssignal, welches der Antriebsvorrichtung (5) von der Kompensationsberechnungsvorrichtung (2) zugeführt wird.

3. Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn die Änderung des Pegels des Ausgangssignals der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt, und dieser Zustand für einen vorbestimmten Zeitraum oder länger andauert, eine Anormalität in der Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung festgestellt ist.
4. Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeugzustandserfassungsvorrichtung (3) mehrere Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen (9FR, 9FL, 9RR, 9RL) aufweist, die jeweils an vorderen und hinteren Achswellenabschnitten des Fahrzeugs vorgesehen sind; und dass

dann, wenn das Auftreten einer Anormalität in jeder der Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen (9FR, 9FL) festgestellt wird, die an dem vorderen Achswellenabschnitt des Fahrzeugs vorgesehen sind, oder in jeder der Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen (9RR, 9RL) die an dem hinteren Achswellenabschnitt des Fahrzeugs vorgesehen sind, die Ausstrahlungsrichtung der Leuchte (6) auf eine vorbestimmte Richtung festgelegt wird, oder auf einen vorbestimmten Bereich beschränkt wird, durch das Kompensationssignal, das 10 der Antriebsvorrichtung (5) von der Kompensationsberechnungsvorrichtung (2) zugeführt wird.

5. Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

dann, wenn nur bei einer einzigen der Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen (9FR, 9FL, 9RR, 9RL) die an dem vorderen oder hinteren Achswellenabschnitt des Fahrzeugs vorgesehen sind, keine Anormalität festgestellt wird, ein Messwert dieser einen Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung als Karosseriehöhenmesswert verwendet wird, der dem vorderen oder hinteren Achswellenabschnitt des Fahrzeugs zugeordnet ist; und dass

dann, wenn bei mehreren Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen unter jenen, die an den vorderen oder hinteren Achswellenabschnitten des Fahrzeugs vorgesehen sind, keine Anormalität festgestellt wird, ein Mittelwert von Messwerten der mehreren Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen als Karosseriehöhenmesswert verwendet wird, der dem vorderen oder hinteren Achswellenabschnitt des Fahrzeugs zugeordnet ist.

6. Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn ein Ausgangssignal einer Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung in Bezug auf Ausgangssignale anderer Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen niedrig ist, eine Anormalität in dieser einen Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung festgestellt ist.

7. Ausstrahlungsrichtungssteuervorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn eine Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung (9RL) verdächtigt wird, eine Anormalität aufzuweisen, infolge einer kleinen Änderung des Pegels ihres Ausgangssignals, Änderungen der Pegel der Ausgangssignale sämtlicher oder einiger der übrigen Karosseriehöhenerfassungsvorrichtungen (9RR, 9FL, 9FR) in einem vorbestimmten Zeitraum mit einem vorbestimmten Wert verglichen werden, und dann, wenn die Änderungen größer oder gleich dem vorbestimmten Wert 50 sind, eine Anormalität in der verdächtigen Karosseriehöhenerfassungsvorrichtung (9RL) festgestellt ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

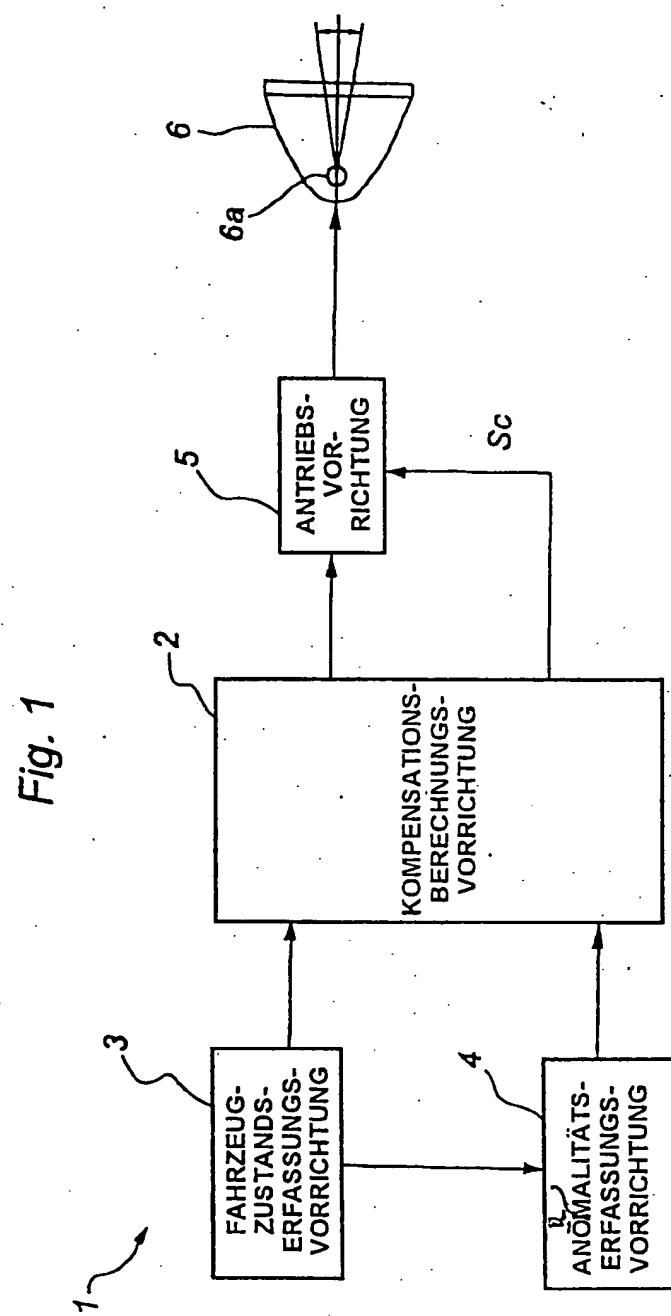


Fig. 2

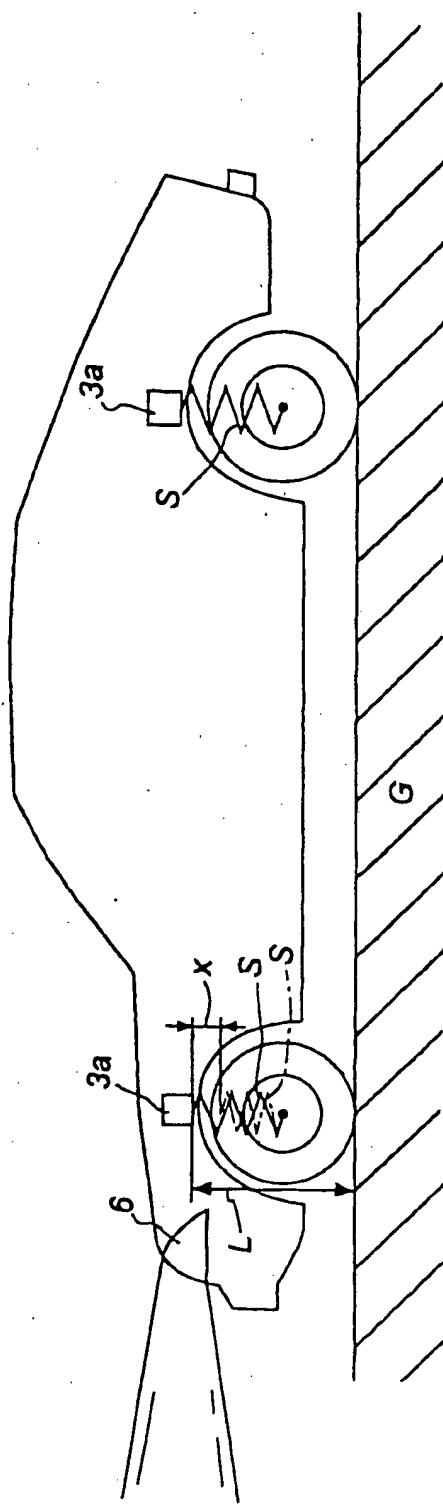


Fig. 3

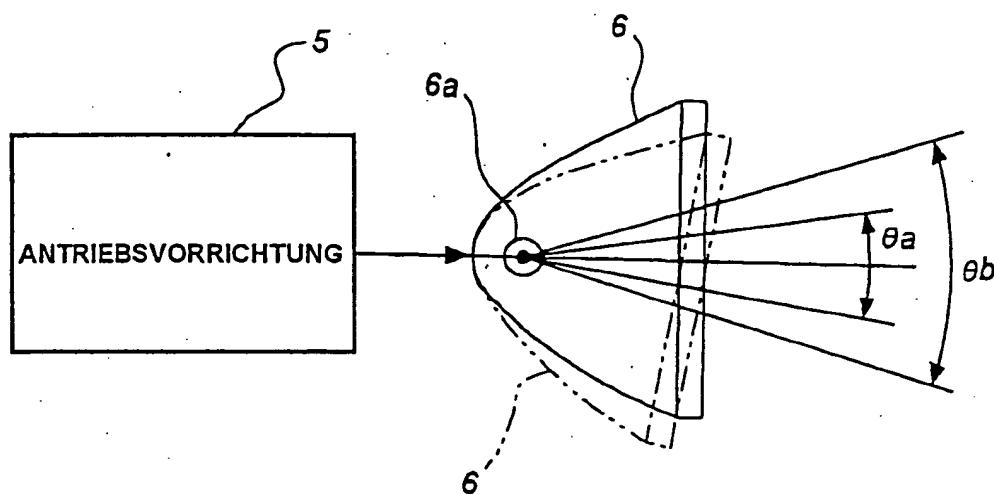


Fig. 4

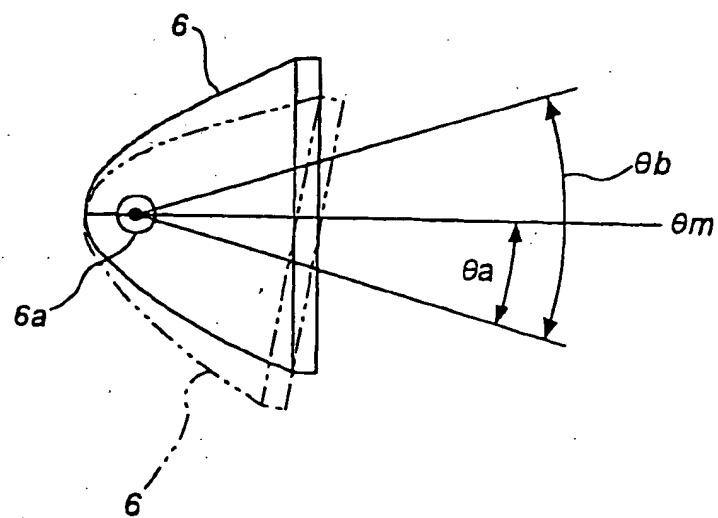


Fig. 5

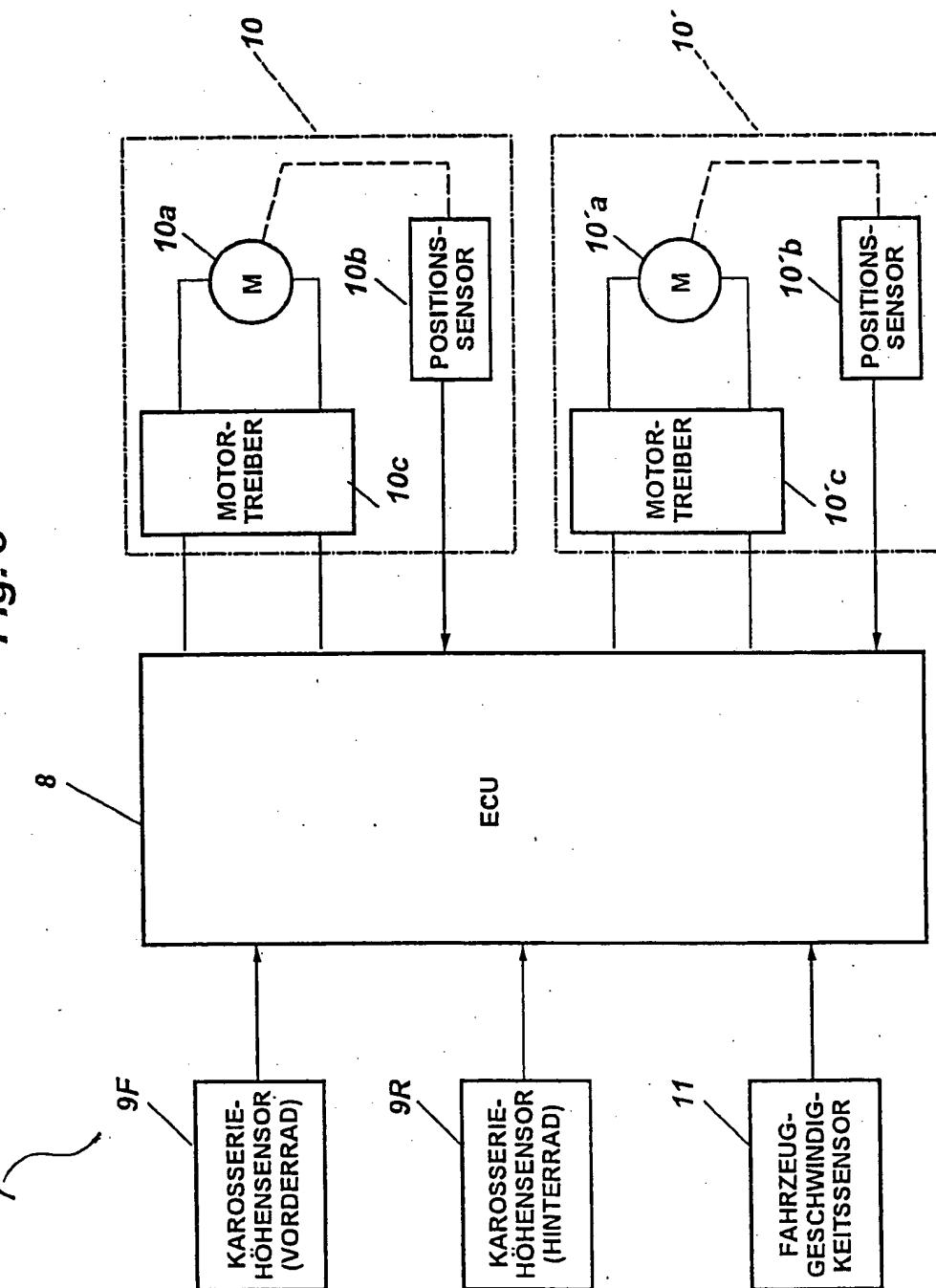


Fig. 6

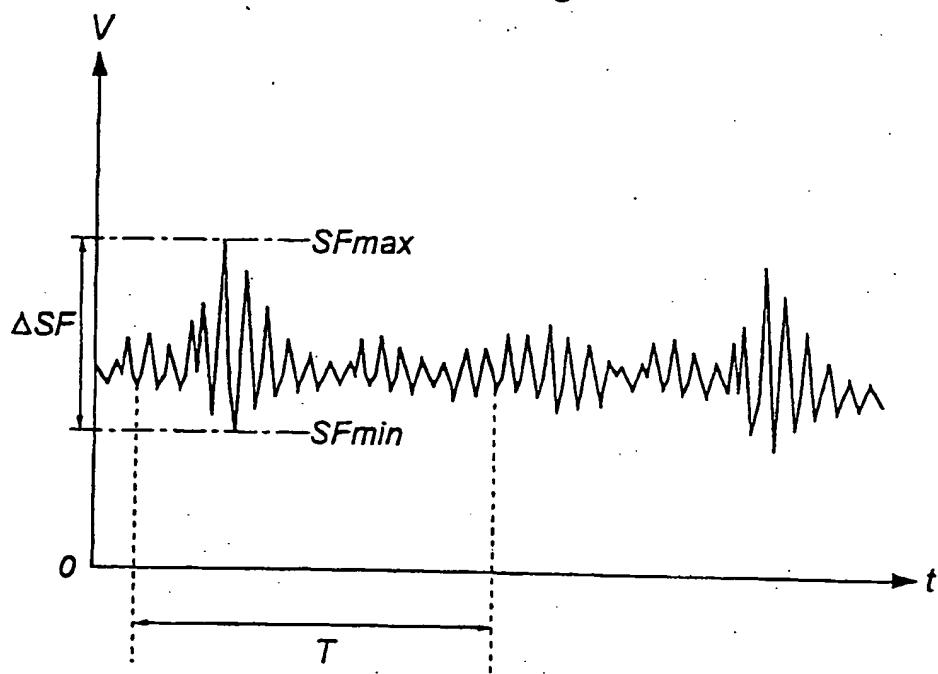


Fig. 7

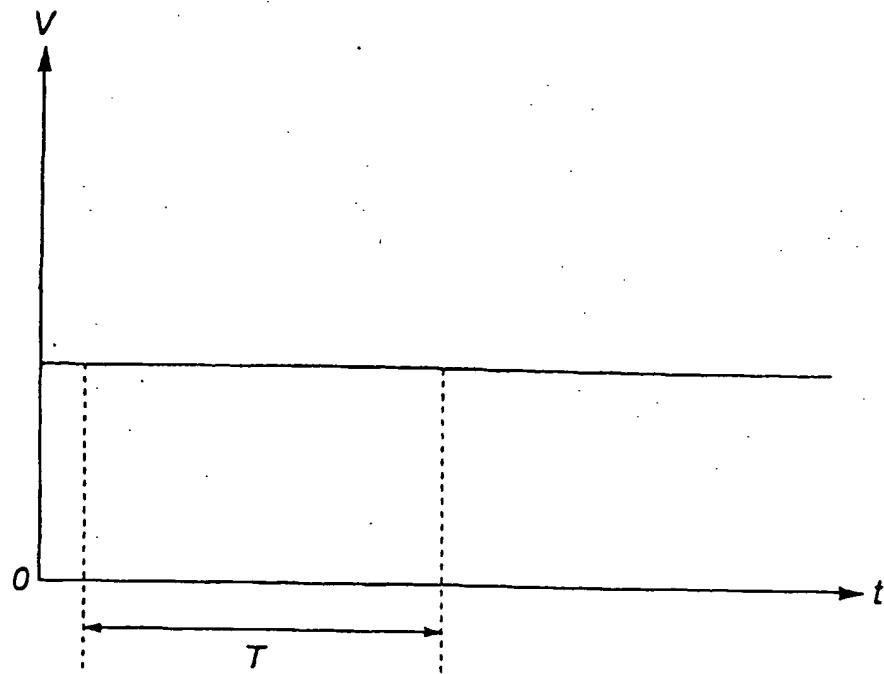


Fig. 8

```

graph TD
    START((START)) --> S1{ΔSF ≤ SA?}
    S1 -- NEIN --> S7{ΔSR ≤ SB?}
    S7 -- NEIN --> S13[VORDERE UND HINTERE SENSOREN BEIDE NORMAL]
    S7 -- JA --> S8{ΔSF ≥ SB?}
    S8 -- NEIN --> S10{FORTGESETZT ÜBER BESTIMMTEN ZEITRAUM ODER LÄNGER?}
    S10 -- JA --> S12{HINTERER SENSOR NORMAL?}
    S12 -- NEIN --> S13
    S12 -- JA --> S15[KOMPENSATIONSSTEUERUNG DER AUSSTRÄHLUNGSDIRICHUNG]
    S10 -- NEIN --> S11{SENSOREN NORMAL?}
    S11 -- NEIN --> S13
    S11 -- JA --> S9{VORDERE UND HINTERE SENSOREN BEIDE ANORMAL}
    S9 -- NEIN --> S13
    S9 -- JA --> S6[VORDERE UND HINTERE SENSOREN BEIDE ANORMAL]
    S6 -- NEIN --> S13
    S6 -- JA --> S5{SENSOREN NORMAL?}
    S5 -- NEIN --> S13
    S5 -- JA --> S14[BESTRAHLUNGSDIRICHUNG FESTLEGEN]
    S14 --> S15
  
```

Fig. 9

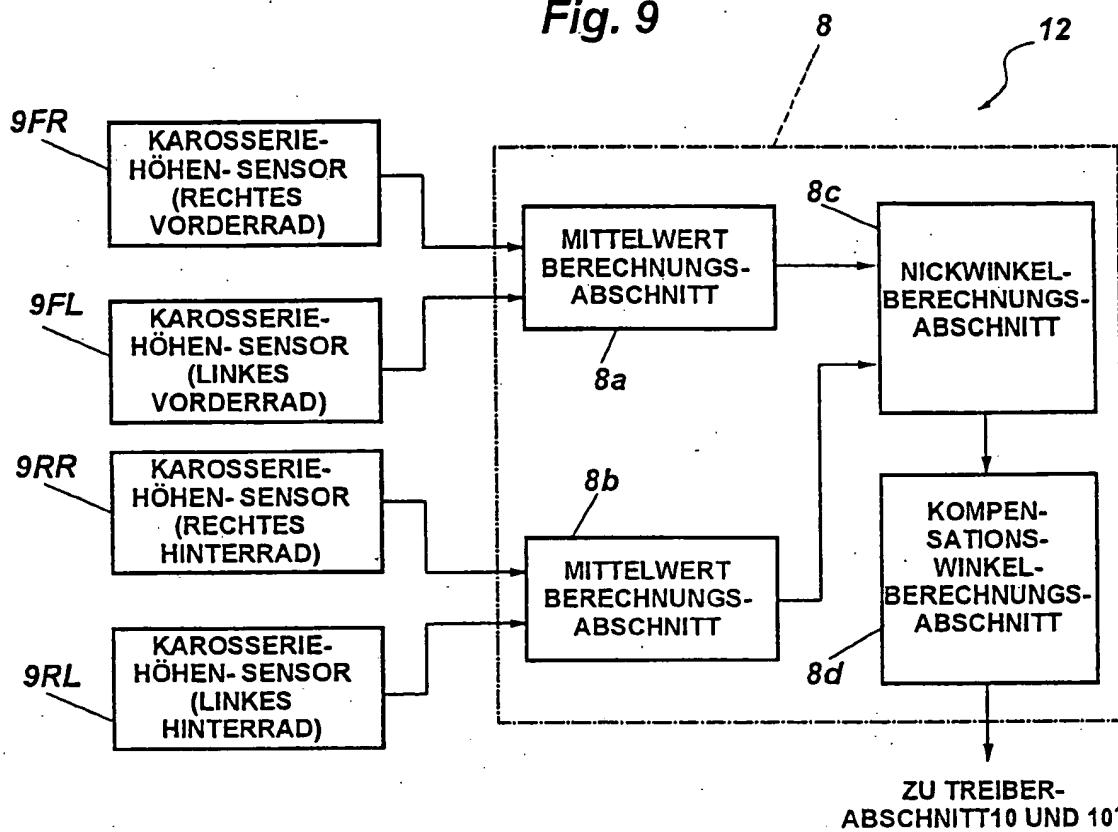


Fig. 10

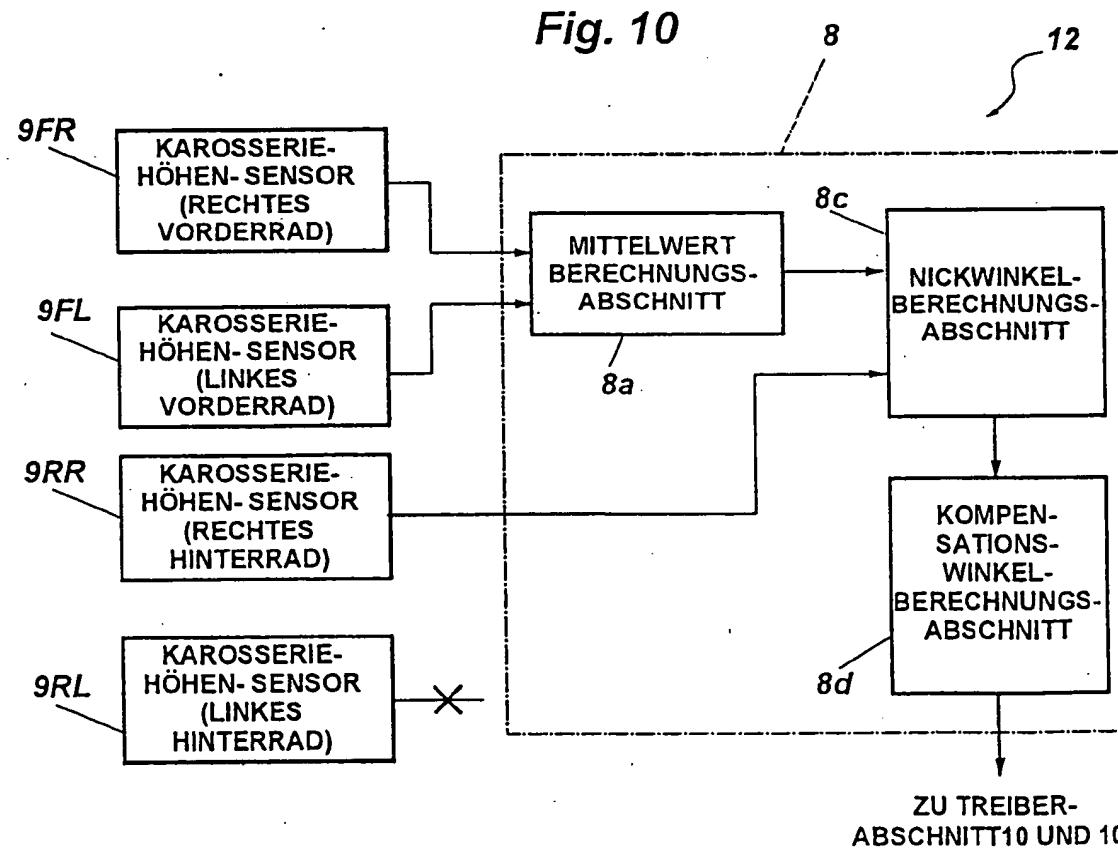


Fig. 11

